

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①⑫ Off nl gungsschrift  
①⑩ DE 197 23 203 A 1

⑤① Int. Cl.<sup>8</sup>:  
H 01 L 23/50  
H 01 L 21/56  
H 01 L 21/60

②① Aktenzeichen: 197 23 203.5  
②② Anmeldetag: 3. 6. 97  
②③ Offenlegungstag: 2. 1. 98

DE 197 23 203 A1

③⑩ Unionspriorität:

22507/1996 20.06.96 KR

⑦① Anmelder:

LG Semicon Co., Ltd., Cheongju, KR

⑦④ Vertreter:

Patent- und Rechtsanwälte Wuesthoff & Wuesthoff,  
81541 München

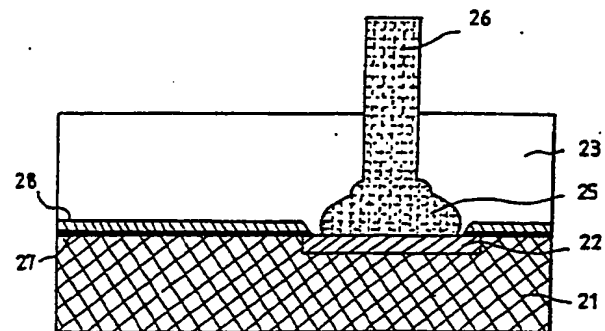
⑦② Erfinder:

You, Joung Ha, Cheongju, KR; Cha, Ki Bon,  
Cheongju, KR

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Halbleiterbauteil in Chipgröße und Verfahren zum Herstellen desselben

⑤⑦ Bei einem Halbleiterbauteil in Chipgröße ist ein Passivierungsfilm (27) auf einem Halbleiterchip (21) mit Ausnahme von darauf befindlichen Chipkissen (22) gebildet, ein PIQ-Film (Polyimid-Isoindoro-Quinazorindion) (28) ist auf dem Passivierungsfilm (27) gebildet, innere Enden von leitenden Drähten (26) sind jeweils vertikal auf den Chipkissen (22) angeschlossen, und der gesamte Halbleiterchip (21) ist in ein Formharz (23) mit Ausnahme der äußeren Enden der leitenden Drähte (26) eingeschlossen, die aus dem Formharz (23) vorstehend und zu kreisförmigen externen Kugeln gestaltet sind. Zusätzlich sind die Chipkissen (22) des Halbleiterchips (21) und innere Enden der leitenden Drähte (26) mittels Ultraschall-Thermokompressionsbonden verbunden, und bei der Herstellung der externen Kugeln werden die äußeren Enden der leitenden Drähte (26) in kreisförmige Kugeln mittels einer Bogenentladung gestaltet. Das Halbleiterbauteil in Chipgröße hat die Vorteile, daß das Herstellungsverfahren desselben einfacher wird, die Abmessung des Bauteiles kleiner ist, die elektrische Strecke von den Chipkissen (22) zu den äußeren Leitern kürzer wird, was zu einer Verbesserung der elektrischen Eigenschaften führt, und die externen Leiter (26) einfach unabhängig von der Herstellungslage der Chipkissen (22) ausgebildet werden können.



DE 197 23 203 A1

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Halbleiterbauteil in Chipgröße (im folgenden auch Chipgrößen-Halbleiterbauteil genannt) und ein Herstellungsverfahren für dasselbe und insbesondere auf ein verbessertes Chipgrößen-Halbleiterbauteil und dessen Herstellungsverfahren, wobei die Größe des Halbleiterbauteiles nahezu auf die Größe eines Halbleiterchips minimiert werden kann, das Vorsehen von zahlreichen Stiften zum Ausbilden der kürzest möglichen elektrischen Strecke zum Übertragen eines elektrischen Signales zwischen einem Chipkissen und der Außenseite erleichtert ist und daher elektrische Eigenschaften verbessert sind.

Bei dem Aufbau des herkömmlichen Halbleiterbauteiles ist ein Halbleiterchip fest auf eine Unterlage eines Leiterraumens gebondet bzw. mit dieser verbunden, die Kissen des Halbleiterchips und interner Leitungen sind weiterhin elektrisch mit leitenden Drähten verbunden, und die gesamte Struktur ist dann in ein Formharz eingeschlossen. Schließlich werden die externen Leiter geformt, um abhängig von dem beabsichtigten Gebrauch eine vorbestimmte Gestalt zu haben.

Fig. 1 ist eine Schnittdarstellung, die den Aufbau eines SOJ-(kleiner Umriß mit J-Leiter)Halbleiterbauteiles zeigt, bei dem die externen Leiter so gestaltet sind, daß sie die Form des Buchstabens "J" haben. Wie in dieser Figur dargestellt sind, sind interne Leiter 3 eines Leiterraumens auf einen Halbleiterchip unter Verwendung der Stärke eines Haftbandes 2 gebondet bzw. angebracht, und in der Mitte der Oberseite des Halbleiterchips gebildete Chipkissen 6 sind mit den internen Leitern 3 über leitende Drähte 4 durch ein Ultraschall-Thermokompressionsbonden verbunden. Dann werden der Halbleiterchip 1 und die internen Leiter 3 mit Ausnahme der externen Leiter 7 durch ein Formharz 6 umgeben und geformt, und anschließend werden die externen Leiter 7 abhängig von dem Zweck des Benutzers ausgestaltet. Die externen Leiter in Fig. 1 sind als "J"-Leiter gestaltet.

Jedoch hat das herkömmliche Halbleiterbauteil den Aufbau, daß ein elektrisches Signal von den Chipkissen 6, die auf dem Halbleiterchip ausgebildet sind, zu der Außenseite des Halbleiterbauteiles mittels des Leiterraumens übertragen wird. Da die Abmessung des Bauteiles dazu neigt, relativ groß im Vergleich mit der Abmessung des Halbleiterchips zu werden und folglich die elektrische Strecke von den Halbleiterkissen zu den externen Leitern größer wird, nehmen die elektrischen Eigenschaften ab, und das Vorsehen eines Halbleiterbauteiles mit zahlreichen Stiften ist schwierig zu erzielen.

Um daher die Nachteile des obigen herkömmlichen Halbleiterbauteiles, das den Leiterraum verwendet, zu überwinden, wurden zahlreiche Arten von Halbleiterbauteilen entwickelt, und ein Chipgrößen-Halbleiterbauteil ist eines von diesen.

Fig. 1 ist eine perspektivische Darstellung, die ein teilweise aufgeschnittenes PMEB-Typ-(in Kunststoff geformtes und mit erstreckten Kontaktwarzen versehene) Chipabmessungs-Halbleiterbauteil zeigt. Wie in dieser Figur dargestellt ist, ist ein Metallverdrahtungsmuster 13 gebildet, um eine Vielzahl von auf dem Halbleiterchip 11 ausgebildeten Chipkissen 12 mit internen Kontaktwarzen-Bondkissen 17 zu verbinden, und auf den internen Kontaktwarzen-Bondkissen 17 sind leitende interne Kontaktwarzen 16 gebondet, auf deren Ober-

seiten (nicht gezeigte) Bänder verbunden sind. Dann wird der Halbleiterchip 11 mit einem Formharz 14 umgeben und eingeformt, und durch Entfernen der Bänder werden die Oberseiten der internen Kontaktwarzen 16 freigelegt. Eine Lötpaste wird auf die internen Kontaktwarzen 16 aufgetragen, leitende externe Lotkugeln 15 werden darauf aufgebracht, und die externen Kugeln 15 sowie die internen Kontaktwarzen 16 werden mittels eines Infrarot-Rückflußprozesses gebondet, was zu einem vervollständigten PMEB-Typ-Chipabmessungs-Halbleiterbauteil führt, dessen Beschreibung in "SEMICON JAPAN, '94 SYMPOSIUM", abgehalten von MITSUBISHI-Corporation, veröffentlicht wurde.

Fig. 3 ist eine Schnittdarstellung einer Kontaktwarzenelektrode in Fig. 2. Nunmehr wird das herkömmliche PMEB-Typ-Chipgrößen-Halbleiterbauteil in Einzelheiten erläutert.

Wie in Fig. 3 dargestellt ist, sind die Chipkissen 12 auf der Oberseite des Halbleiterchips 11 gebildet, ein Passivierungsfilm 18 zum Schützen des Chips ist auf dem Halbleiterchip 11 mit Ausnahme der Oberseite der Chipkissen 12 vorgesehen, und ein metallisches Verdrahtungsmuster 13 wird auf dem Chippassivierungsfilm 18 gebildet, wobei ein Ende des Metall-Verdrahtungsmusters 13 mit den Chipkissen 12 verbunden ist und das andere Ende 13 hiervon an die internen Kontaktwarzen-Bondkissen 17 angeschlossen ist. Ein Polyimidfilm 10 wird auf den obigen Aufbau mit Ausnahme der internen Kontaktwarzen-Verbindungskissen 17 gebildet, und die internen Kissen 16 werden auf die so freiliegenden internen Kontaktwarzen-Verbindungskissen 17 mittels eines Lot-Haftmittels 20, das aus Pb oder Sn aufgebaut ist, verbunden. Dann schließt das Formharz 14 den Halbleiterchip 11 ein, indem derselbe auf der gesamten Oberfläche des obigen Aufbaues mit Ausnahme der Oberseite der internen Kontaktwarzen 16 umgeben wird, und externe Kugeln 15 werden auf die internen Kontaktwarzen 16 gebondet bzw. mit diesen verbunden, um den gesamten Prozeß abzuschließen.

Wie oben beschrieben ist, ist bei dem Aufbau des PMEB-Typ-Chipgrößen-Halbleiterbauteiles, das in der Zeitschrift "SEMICON JAPAN '94 SYMPOSIUM" (2. Dez. 1994) durch MITSUBISHI-Corporation in Japan veröffentlicht ist, ein Kugelverbindungsmuster zum Übertragen eines elektrischen Signales von den Chipkissen 12 durch einen getrennten Herstellungsprozeß eines metallischen Verdrahtungsmusters (Vorzusammenbau-Prozeß in veröffentlichten Daten) gebildet. Das heißt, das metallische Verdrahtungsmuster 13 wird von den Chipkissen 12 des Halbleiterchips 11 zu den internen Kontaktwarzen-Verbindungskissen 17, die jeweils elektrisch anzuschließen sind, verbunden, und die leitenden internen Kontaktwarzen 16 werden auf die internen Kontaktwarzen-Verbindungskissen 17 gebondet. Das Formharz 14 umgibt den obigen gesamten Aufbau und schließt diesen ein, und externe Kugeln 15, die als externe Leiter dienen sollen, werden mit den internen Kontaktwarzen 16 verbunden, und schließlich ist ein vervollständigtes Chip-Halbleiterbauteil hergestellt.

Bei dem Aufbau des PMEB-Typ-Chipgrößen-Halbleiterbauteiles ist im Vergleich mit dem herkömmlichen Halbleiterbauteil die Gesamtabmessung des Halbleiterbauteiles insgesamt im Bezug auf diejenige des Chips relativ kleiner und weist einen kürzeren elektrischen Pfad auf, was zu einer Verbesserung von dessen elektrischen Eigenschaften führt. Jedoch ist ein getrennter Herstellungsprozeß für das metallische Verdrahtungsmuster (Vorzusammenbau-Prozeß in den veröffentlichten

ten Daten) erforderlich, und hinsichtlich der Verbesserung der elektrischen Eigenschaften kann, da eine elektrische Strecke von den Chipkissen des Halbleiterbauteiles zu den externen Kugeln relativ lang ist, ausgedrückt werden, daß die elektrischen Eigenschaften nicht wesentlich verbessert wurden.

Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Abmessung oder Größe eines Halbleiterbauteiles zu minimieren und einen kürzest möglichen elektrischen Pfad zum Übertragen eines elektrischen Signales zur Außenseite vorzuziehen, um so das Anordnen zahlreicher Stifte zu erleichtern und die elektrischen Eigenschaften zu verbessern.

Diese Aufgabe wird bei einem Chipgrößen-Halbleiterbauteil nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 bzw. bei einem Herstellungsverfahren für dasselbe nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 5 erfindungsgemäß jeweils durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 bzw. des Patentanspruchs 5 enthaltenen Merkmale gelöst.

Die vorliegende Erfindung schafft also ein Chipgrößen-Halbleiterbauteil, bei dem ein Passivierungsfilm auf einem Halbleiterchip mit Ausnahme der Chipkissen darauf ausgestaltet wird; weiterhin wird ein PIQ-Film (Polyimid-Isoindoro-Quinazorindion) auf dem Passivierungsfilm gebildet, wobei interne Enden von leitenden Drähten vertikal jeweils mit den Chipkissen verbunden sind, und der gesamte Halbleiterchip mit einem Formharz wird mit Ausnahme der äußeren Enden der leitenden Drähte eingeschlossen, was dazu führt, daß diese aus dem Formharz vorstehen und auf einzelnen externen Kugeln ausgeführt sind.

Die Chipkissen des Halbleiterchips und die inneren Enden der leitenden Drähte sind mittels eines Ultraschall-Thermokompressionsbondens verbunden. Weiterhin können bei der Herstellung der externen Kugeln die äußeren Enden der leitenden Drähte in gewünschte kreisförmige Kugeln geformt werden, indem eine Bogenentladung vorgenommen wird, die für diesen Zweck jedoch nicht einschränkend wirkt, wobei jedoch gerade Ausführungen der externen Leiter gebildet werden können, indem die äußeren Enden der leitenden Drähte mit einem Verbindungs- oder Bondkopf komprimiert werden. Zusätzlich können die äußeren Enden der leitenden Drähte aus dem Formharz vorstehend belassen werden, ohne irgendein weiteres Verarbeiten vorzunehmen.

Die Erfindung schafft also ein Chipgrößen-Halbleiterbauteil, bei dem ein Passivierungsfilm auf einem Halbleiterchip mit Ausnahme der Chipkissen darauf gebildet ist, bei dem weiterhin ein PIC-Film (Polyimid-Isoindoro-Quinazorindion) auf dem Passivierungsfilm vorgesehen ist, bei dem innere Enden von leitenden Drähten vertikal jeweils auf den Chipkissen angeschlossen sind, und bei dem der gesamte Halbleiterchip mit einem Formharz mit Ausnahme der äußeren Enden der leitenden Drähte eingeschlossen ist, die aus dem Formharz vorstehen und zu kreisförmigen externen Kugeln gestaltet sind. Zusätzlich sind die Chipkissen der Halbleiter und innere Enden der leitenden Drähte mittels eines Ultraschall-Thermokompressionsbondens verbunden, und bei der Herstellung der externen Kugeln werden die äußeren Enden der leitenden Drähte in kreisförmige Kugeln mittels einer Bogenentladung gebildet. Das Chipgrößen-Halbleiterbauteil hat die Wirkungen, daß das Herstellungsverfahren desselben einfacher wird, die Abmessung des Bauteiles kleiner ist, die elektrische Strecke von den Chipkissen zu den externen Leitern kürzer wird, was zu einer Verbesserung der

elektrischen Eigenschaften führt, und die externen Leiter einfach unabhängig von der Herstellungslage der Chipkissen gebildet werden können.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Schnittdarstellung, die den Aufbau eines SOJ-Halbleiterbauteiles gemäß dem Stand der Technik veranschaulicht,

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung, die das teilweise aufgeschnittene PMEB-(Kunststoffform mit erstreckten Kontaktwarzen) Typ-Chipgrößen-Halbleiterbauteil gemäß dem Stand der Technik veranschaulicht,

Fig. 3 eine Schnittdarstellung, die einen Teil einer Kontaktwarzenelektrode in Fig. 2 gemäß dem Stand der Technik veranschaulicht,

Fig. 4 eine perspektivische Darstellung, die ein teilweise aufgeschnittenes Chipgrößen-Halbleiterbauteil gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung veranschaulicht,

Fig. 5 eine Schnittdarstellung längs einer Linie A-A in Fig. 4,

Fig. 6 eine perspektivische Darstellung, die ein teilweise aufgeschnittenes Chipgrößen-Halbleiterbauteil gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung in Fig. 4 veranschaulicht,

Fig. 7 eine Schnittdarstellung längs einer Linie B-B in Fig. 6,

Fig. 8 eine perspektivische Darstellung, die ein teilweise aufgeschnittenes Chipgrößen-Halbleiterbauteil gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung veranschaulicht,

Fig. 9 eine perspektivische Darstellung, die ein teilweise aufgeschnittenes Chipgrößen-Halbleiterbauteil gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt,

Fig. 10 eine Schnittdarstellung längs einer Linie C-C in den Fig. 8 und 9, und

Fig. 11A bis 11C Darstellungen für ein Herstellungsverfahren für ein Chipgrößen-Halbleiterbauteil gemäß der vorliegenden Erfindung.

Ein Chipgrößen-Halbleiterbauteil gemäß der vorliegenden Erfindung wird nunmehr anhand der begleitenden Zeichnungen beschrieben.

Fig. 4 ist eine perspektivische Darstellung, die ein teilweise aufgeschnittenes Chipgrößen-Halbleiterbauteil gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt. Wie in dieser Zeichnung dargestellt ist, sind mehrere Chipkissen 22 eines Halbleiterchips 21 mit inneren Enden von leitenden Drähten 26 verbunden, die vertikal darauf stehen, und der gesamte Halbleiterchip 21 mit Ausnahme der äußeren Enden der leitenden Drähte 26 ist in ein Formharz 23 eingeschlossen. Da hier die Chipkissen 22 in der Längsrichtung des Halbleiterchips 21 an dessen Seiten angeordnet sind, ist das innere Ende von jedem der leitenden Drähte 26 mit dem Chipkissen 22 verbunden, und die äußeren Enden hiervon, die aus dem Formharz 23 vorstehen, sind ebenfalls in der Längsrichtung an den Seiten des vervollständigten Bauteiles angeordnet.

Fig. 4 ist eine schematische Darstellung eines Verbindungsaufbaues der Chipkissen 22 und der leitenden Drähte 26. Anhand des erfindungsgemäßen Chipgrößen-Halbleiterbauteiles in Fig. 4 werden nunmehr der Verbindungsaufbau bzw. das Verbindungsverfahren für Chipkissen 22 und die leitenden Drähte 26 in Einzelheiten beschrieben.

Fig. 5 ist eine Schnittdarstellung längs einer Linie A-A in Fig. 4. Wie in dieser Zeichnung dargestellt ist,

sind die Chipkissen 22 auf dem Halbleiterchip 21 gebildet, und ein Passivierungsfilm 27 ist auf dem Halbleiterchip 21 mit Ausnahme der Chipkissen 22 angebracht. Auf dem Passivierungsfilm 27 ist ein PIQ-Film 28 ausgebildet, der aus einem Polyimidharz aufgebaut ist. Zusätzlich ist ein inneres Ende von jedem der leitenden Drähte 26 mit einem jeweiligen Kissen der Chipkissen 22 verbunden, und die Drähte 26 und Chipkissen 22 sind über ein Ultraschall-Thermokompressionsbonds miteinander verbunden bzw. gebondet. Hier sind die inneren Enden der leitenden Drähte 26, die auf die Chipkissen 22 gebondet sind, zu Bondkugeln 25 von unregelmäßigen ovalen Formen durch die Thermokompression gestaltet. Der gesamte Halbleiterchip 21 mit Ausnahme der äußeren Enden der leitenden Drähte 26 ist durch das Formharz 23 umgeben und eingeformt, um den Halbleiterchip 21 und die leitenden Drähte 26 zu schützen. Hier dienen die äußeren Enden der leitenden Drähte 26, die aus dem Formharz 23 vorstehen, als externe Leiter zum Übertragen elektrischer Signale zu und von den Chipkissen 22.

Fig. 6 ist eine perspektivische Darstellung, die ein teilweise aufgeschnittenes Chipgrößen-Halbleiterbauteil gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt. Wie in dieser Zeichnung dargestellt ist, sind die inneren Enden der leitenden Drähte 26 mit entsprechenden Chipkissen einer Vielzahl von Chipkissen 22 verbunden, die jeweils auf dem Halbleiterchip 21 gebildet sind, und der gesamte Halbleiterchip 21 mit Ausnahme der äußeren Enden der leitenden Drähte 26 ist mit dem Formharz 23 eingeschlossen. Zusätzlich sind die äußeren Enden der aus dem Formharz 23 vorstehenden leitenden Drähte 26 durch Kompression nach unten gebogen, um zu dem mittleren Teil des Halbleiterchips 21 gerichtet zu sein und um folglich externe Leiter 24 in der Form eines "T" zu bilden. Fig. 7 ist eine Schnittdarstellung längs einer Linie B-B in Fig. 6, wobei in Einzelheiten der Aufbau des Chipgrößen-Halbleiterbauteiles gemäß der vorliegenden Erfindung nach Fig. 6 gezeigt ist.

Wie in dieser Zeichnung dargestellt ist, sind die Chipkissen 22 in dem Halbleiterchip 21 gebildet, der Passivierungsfilm 27 ist auf dem Halbleiterchip 21 mit Ausnahme der Chipkissen 22 ausgeführt, und auf dem Passivierungsfilm 27 ist ein aus einem Polyimidharz zusammengesetzter PIQ-Film 28 vorgesehen. Innere Enden der leitenden Drähte 26 sind mit den Chipkissen 22 verbunden, und die inneren Enden der leitenden Drähte 26 und die Chipkissen 22 sind über das Ultraschall-Thermokompressionsbonds verbunden. Hier sind die inneren Enden der auf die Halbleiterchips gebondeten leitenden Drähte 26 zu Bondkugeln 25 von unregelmäßigen ovalen Formen durch Thermokompression gestaltet. Dann wird der gesamte Halbleiterchip 21 mit Ausnahme der äußeren Enden der leitenden Drähte 26 mit dem Formharz 23 umgeben, um so den verbundenen Teil des Halbleiterchips 21, die inneren Enden der leitenden Drähte 26 und die Chipkissen 22 zu schützen.

Die äußeren Enden der leitenden Drähte 26, die aus dem Formharz 23 vorstehen, werden durch Kompression mittels eines Bondkopfes 29 nach unten gebogen, um zu dem zentralen Teil des Halbleiterchips 21 gerichtet zu sein, so daß sie als (nicht gezeigte) externe Leiter in der Gestalt eines "T" dienen oder externe Leiter 24 in der Gestalt eines "T" bilden, von dem der obere Teil parallel zu der Oberfläche des Formharzes 23 ist.

Fig. 8 ist eine perspektivische Darstellung, die einen teilweise aufgeschnittenen Chipgrößen-Halbleiterbau-

teil gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung veranschaulicht. Wie in dieser Zeichnung dargestellt ist, sind als externe Leiter dienende externe Kugeln 24' mit einer Vielzahl von Chipkissen 22 verbunden, und der gesamte Halbleiterchip 21 mit Ausnahme der kreisförmigen externen Kugeln 24' ist mit dem Formharz 23 geformt oder gepreßt. Hier sind die Chipkissen 22 in der Längsrichtung des Halbleiterchips 21 an dessen Seiten angeordnet, und demgemäß sind mit den Chipkissen 22 verbundene externe Kugeln 24' ebenfalls in der Längsrichtung an den Seiten des vervollständigten Bauteiles angeordnet.

Fig. 9 ist eine perspektivische Darstellung, die ein teilweise aufgeschnittenes Chipgrößen-Halbleiterbauteil gemäß noch einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt. In dem in Fig. 8 dargestellten Halbleiterbauteil sind die externen Kugeln 24' längs beiden Seiten der oberen Oberfläche des Bauteiles gebildet, jedoch sind in Fig. 9 die externen Kugeln 24' längs aller vier Seiten der oberen Oberfläche des Bauteiles vorgesehen, was der einzige Unterschied zwischen den beiden Ausführungsbeispielen der Fig. 8 und 9 ist.

Da die Fig. 8 und 9 lediglich schematisch den Verbindungsaufbau der Chipkissen 22 und der externen Kugeln veranschaulichen, werden nunmehr anhand der Fig. 10 der Verbindungsaufbau sowie das Verbindungsverfahren der Chipkissen 22 und der externen Kugeln 24' in dem Chipgrößen-Halbleiterbauteil gemäß der vorliegenden Erfindung beschrieben.

Fig. 10 ist eine Schnittdarstellung längs einer Linie C-C in den Fig. 8 und 9. Wie in dieser Zeichnung dargestellt ist, sind die Chipkissen 22 in dem Halbleiterchip 21 gebildet, und auf dem Passivierungsfilm 27 ist der aus einem Polyimidharz zusammengesetzte PIQ-Film 28 angeordnet. Zusätzlich sind innere Enden der leitenden Drähte 26 senkrecht mit den Chipkissen 22 verbunden und dort durch Ultraschall-Thermokompressionsbonds gebondet. Hier sind die mit den Chipkissen 22 gebondeten inneren Enden der leitenden Drähte 26 gestaltet, um Bondkugeln 25 von unregelmäßigen ovalen Formen durch die Thermokompression zu bilden. Der gesamte Halbleiterchip 21 mit Ausnahme der äußeren Enden der leitenden Drähte 26 ist mit dem Formharz 23 umgeben, um so den verbundenen Teil des Halbleiterchips 21, die inneren Enden der leitenden Drähte 26 und die Chipkissen 22 zu schützen. Dann werden die äußeren Enden der aus dem Formharz 23 vorstehenden leitenden Drähte 26 gebildet, um eine kreisförmige Gestalt der externen Kugeln 24' anzunehmen, indem eine Bogenentladung verwendet wird. Hier dienen die so gebildeten, kreisförmig gestalteten externen Kugeln 24' als externe Leiter zum Übertragen eines elektrischen Signals zu und von den Chipkissen.

Wie oben beschrieben ist, liegt der einzige Unterschied in dem Aufbau zwischen dem Ausführungsbeispiel des Chipgrößen-Halbleiterbauteiles gemäß der vorliegenden Erfindung in Fig. 4 und dem von Fig. 4 abgewandelten Beispiel in Fig. 6 darin, daß die Gestalten der äußeren Enden der leitenden Drähte 26, die aus dem Formharz 23 vorstehen, um als externe Leiter dienen, voneinander verschieden sind. Als ein Bezugsmaß sind die Gestalten der externen oder äußeren Leiter abhängig von dem beabsichtigten Gebrauch änderbar und nicht lediglich auf einer vertikalen "T"-Form oder eine kreisförmige Kugelform begrenzt, wie dies durch die beschriebenen Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung veranschaulicht ist.

Zusätzlich sind die Lage der vertikal vorstehenden leitenden Drähte 26 in Fig. 4, die als externe Leiter dienen, die externen Leiter, die "r"-förmige Leiter 24 in Fig. 6 bilden, und die kreisförmige Kugelgestalt der externen Kugeln 24' in Fig. 8 ebenfalls gemäß der Lage der Vielzahl von Chipkissen 22, die in dem Halbleiterchip 21 ausgebildet sind, veränderlich und nicht auf die Lage der Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung, wie diese oben beschrieben sind, begrenzt.

Im folgenden wird das Herstellungsverfahren für das Chipgrößen-Halbleiterbauteil gemäß der vorliegenden Erfindung, wie dieses anhand der Fig. 1 bis 10 erläutert ist, mittels der Fig. 11A bis 11D beschrieben.

Zunächst wird eine Form 30 vorgesehen, wie dies in Fig. 11A veranschaulicht ist. Die Form 30 hat eine Vielzahl von Hohlräumen 31, um darin einen Halbleiterchip 21 unterzubringen, und eine Metallplatte 32, die auf einer Oberseite der Form 30 zwischen den Hohlräumen 31 gebildet ist. Mit der Oberseite der Metallplatte 32 sind die inneren Enden der Vielzahl von leitenden Drähten 26 verbunden.

Ein Halbleiterchip 21 wird in jeden Hohlraum 31 der Form 30 gebracht, und die äußeren Enden der leitenden Drähte 26, die mit der Metallplatte 32 verbunden sind, werden mit den (nicht gezeigten) auf der Oberseite des Halbleiterchips 21 vorgesehenen Chipkissen durch das Ultraschall-Thermokompressionsbonden verbunden. Als ein Ergebnis des obigen Prozesses werden die äußeren Enden der leitenden Drähte 26 auf den Chipkissen gebondet, um in unregelmäßige ovale Gestalten der Bondkugeln 25 durch das Thermokompressionsbonden geformt zu sein.

Sodann wird der Halbleiterchip 21 geformt oder gegossen, indem die Hohlräume 32 mit dem Formharz 23 gefüllt werden, wobei die Oberseite des Formharzes 23 planar gestaltet wird, indem die Form 30 mit einer vorbestimmten Geschwindigkeit umgewälzt bzw. gedreht und sodann gehärtet wird.

Wenn, wie in Fig. 11B gezeigt ist, ein Funken durch Berühren einer Elektrode 40 mit einem vorbestimmten Teil der leitenden Drähte 26 (ungefähr in der Mitte der Länge der Drähte 26) auftritt, so werden die getrennten Teile der leitenden Drähte 26, die durch die Elektrode 40 kontaktiert sind, veranlaßt, senkrecht zu den Chipkissen aufgrund der Elastizität der leitenden Drähte 26 zu stehen.

Nach Ausführen des obigen Prozesses wird der eingeformte Halbleiterchip 21 von der Form 30 getrennt, und schließlich ist das Chipgrößen-Halbleiterbauteil gemäß der vorliegenden Erfindung vervollständigt, wie dies in Fig. 11C gezeigt ist. Hier ist der Aufbau des in Fig. 11C veranschaulichten Bauteiles identisch zu demjenigen des in den Fig. 4 und 5 gezeigten Bauteiles.

Die Enden der leitenden Drähte 26, die aus dem Formharz 23 herausragen, können abhängig von dem beabsichtigten Gebrauch in verschiedener Weise gestaltet werden, worauf hingewiesen werden soll. Das heißt, die Enden der aus dem Formharz 23 herausragenden leitenden Drähte 26 können zu kreisförmigen Kugeln gestaltet werden. Wie in Fig. 7 gezeigt ist, können durch Komprimieren oder Pressen der leitenden Drähte 26 mittels eines Bondkopfes 29 die leitenden Drähte in die Gestalt eines "L" oder "T" gebracht werden.

Wie oben in Einzelheiten beschrieben ist, umfaßt das Herstellungsverfahren für das Chipgrößen-Bauteil gemäß der vorliegenden Erfindung ein Verbinden der auf dem Halbleiterchip gebildeten Chipkissen mit inneren Enden der leitenden Drähte durch das Ultraschall-Ther-

mokompressionsbonden, ein Abschneiden der leitenden Drähte zu einer vorbestimmten Länge, ein Einschließen des gesamten Halbleiterchips mit dem Formharz mit Ausnahme äußerer Enden der leitenden Drähte, um dadurch den Halbleiterchip und die leitenden Drähte zu schützen, und ein Gestalten der äußeren Enden der aus dem Formharz vorstehenden leitenden Drähte gemäß dem beabsichtigten Gebrauch.

Wie oben in Einzelheiten beschrieben ist, werden bei dem Chipgrößen-Halbleiterbauteil und dem Verfahren zu dessen Herstellung innere Enden der leitenden Drähte mit den Chipkissen verbunden, die auf dem Halbleiterchip ausgebildet sind, der gesamte Halbleiterchip wird ausschließlich der äußeren Enden der leitenden Drähte eingeformt, und die so vorspringenden Enden hiervon werden abhängig von dem beabsichtigten Gebrauch gestaltet. Da daher ein getrennter Prozeß zur Gestaltung der Verdrahtung nicht erforderlich ist, kann ein klein bemessenes Bauteil hergestellt werden, und da ein äußerer Leiter zum Übertragen elektrischer Signale direkt an den Chipkissen vorgesehen ist, wird die elektrische Strecke kürzer, und folglich können die elektrischen Eigenschaften verbessert werden. Zusätzlich kann der Halbleiterchip einfach unabhängig von der Herstellungslage seiner Chipkissen eingeschlossen werden.

#### Patentansprüche

##### 1. Halbleiterbauteil in Chipgröße, gekennzeichnet durch

einen Halbleiterchip (21) mit einer Vielzahl von darauf gebildeten Chipkissen (22), leitenden Drähten (26), deren innere Enden vertikal mit entsprechenden Chipkissen (22) des Halbleiterchips (21) verbunden sind, und ein Formharz (23), das den gesamten Halbleiterchip (21) so umgibt, daß lediglich äußere Enden der leitenden Drähte (26) nach außen aus diesem vorstehen.

2. Halbleiterbauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die inneren Enden der auf die Chipkissen (22) gebondeten leitenden Drähte (26) zu unregelmäßigen ovalen Gestalten von Bondkugeln (25) geformt sind.

3. Halbleiterbauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die äußeren Enden der aus dem Formharz (23) vorstehenden leitenden Drähte (26) gebogen sind, um zu einem Mittenteil des Halbleiterchips (21) gerichtet zu sein, so daß sie als externe Leiter in der Gestalt eines "L" dienen.

4. Halbleiterbauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die äußeren Enden der aus dem Formharz (23) vorstehenden leitenden Drähte (26) zu kreisförmigen Kugeln geformt sind.

5. Verfahren zum Herstellen eines Halbleiterbauteiles in Chipgröße, gekennzeichnet durch die folgenden Schritte:

Verbinden eines inneren Endes wenigstens eines leitenden Drahtes (26) mit einem auf einem Halbleiterchip (21) gebildeten Chipkissen (22),

Abschneiden des leitenden Drahtes (26) auf eine vorbestimmte Länge,

Einschließen des gesamten Halbleiterchips (21) ausschließlich eines äußeren Endes des leitenden Drahtes (26), und

Gestalten des äußeren Endes der aus dem Formharz (23) vorstehenden leitenden Drähte (26).

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Gestalten des äußeren Endes des leitenden Drahtes (26) mittels einer Bogenentladung ausgeführt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Gestalten des äußeren Endes des leitenden Drahtes (26) durch Komprimieren des vorstehenden äußeren Endes des leitenden Drahtes (26) ausgeführt wird. 5

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein Bondkopf für das Komprimieren verwendet wird. 10

9. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Gestalten des äußeren Endes des leitenden Drahtes (26) durch Verwenden eines Ultraschall-Thermokompressionsbondens ausgeführt wird. 15

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß ein Bondkopf bei dem Ultraschall-Thermokompressionsbonden verwendet wird. 20

---

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

---

25

30

35

40

45

50

55

60

65



FIG. 1

STAND DER TECHNIK

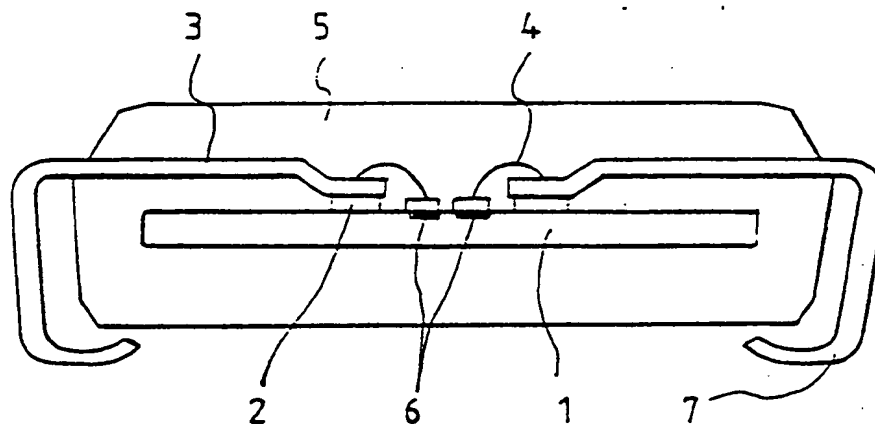
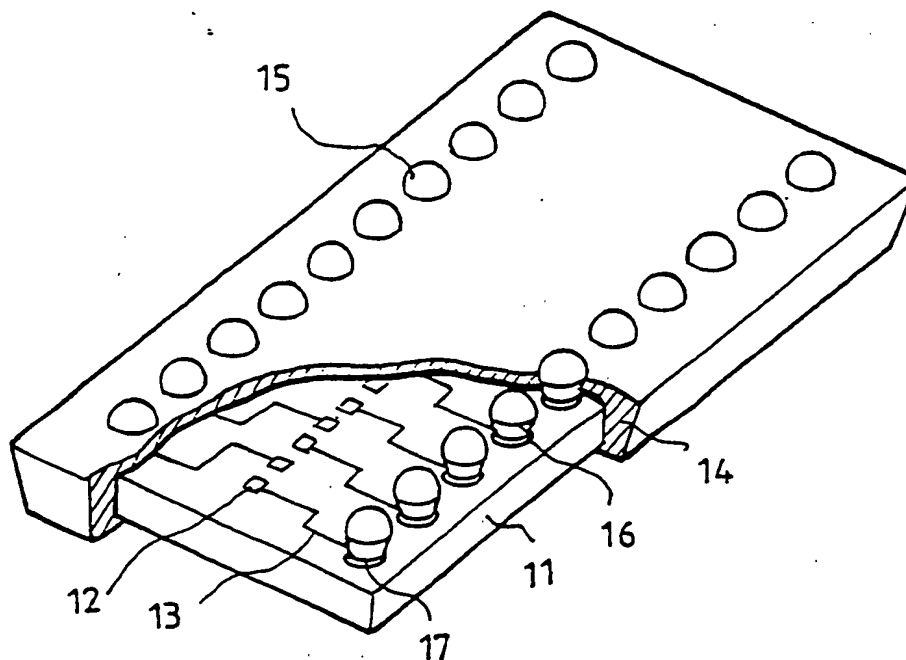


FIG. 2

STAND DER TECHNIK



# FIG. 3

STAND DER TECHNIK

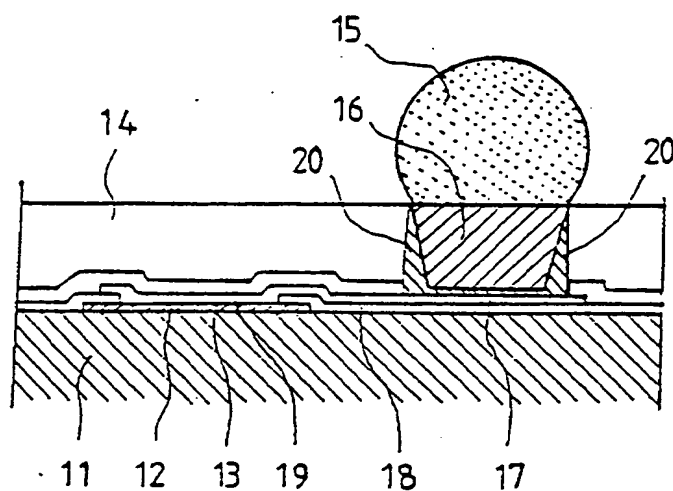


FIG. 4

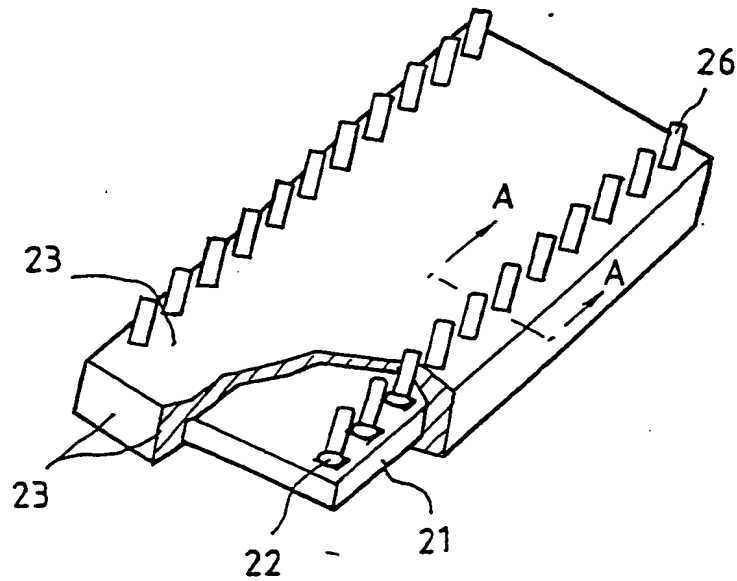
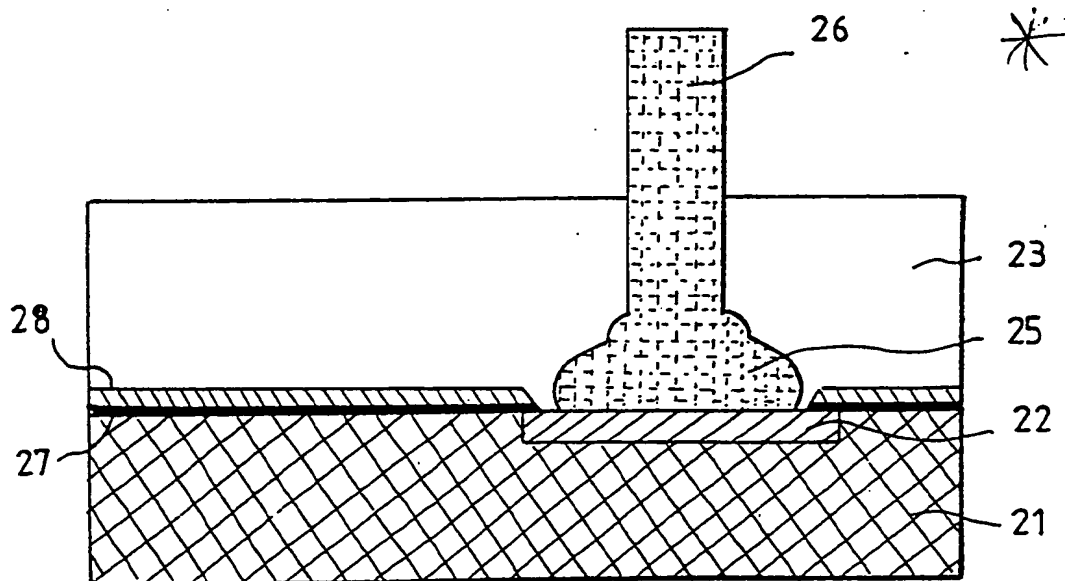


FIG. 5



- Leerseite -

FIG. 6

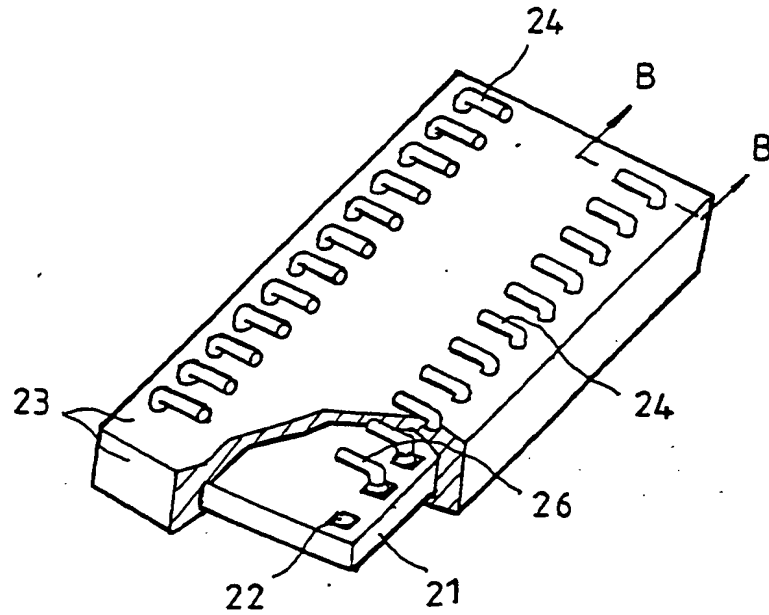


FIG. 7

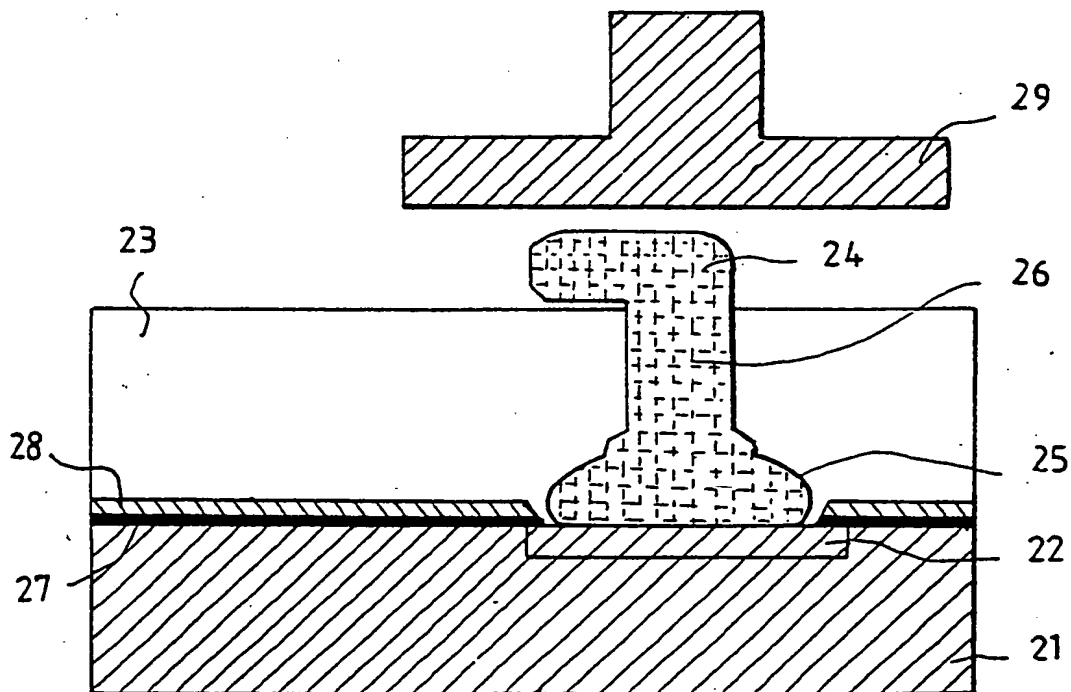


FIG. 8

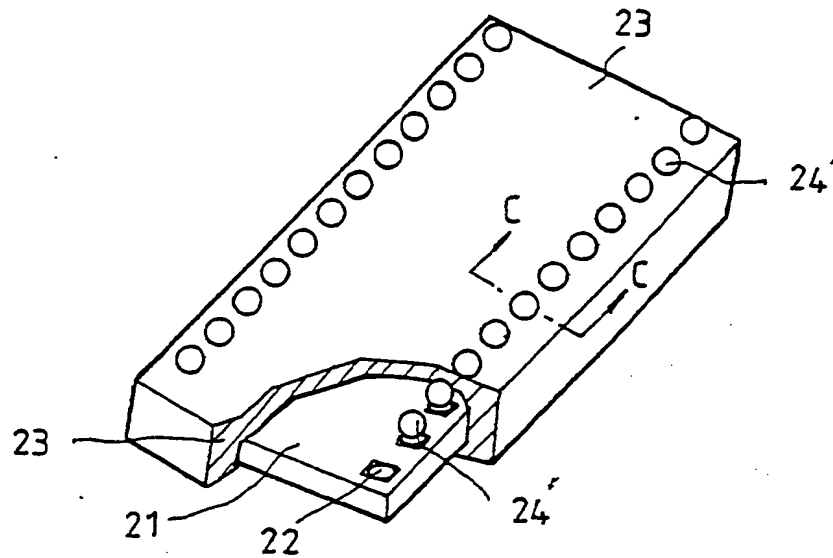


FIG. 9

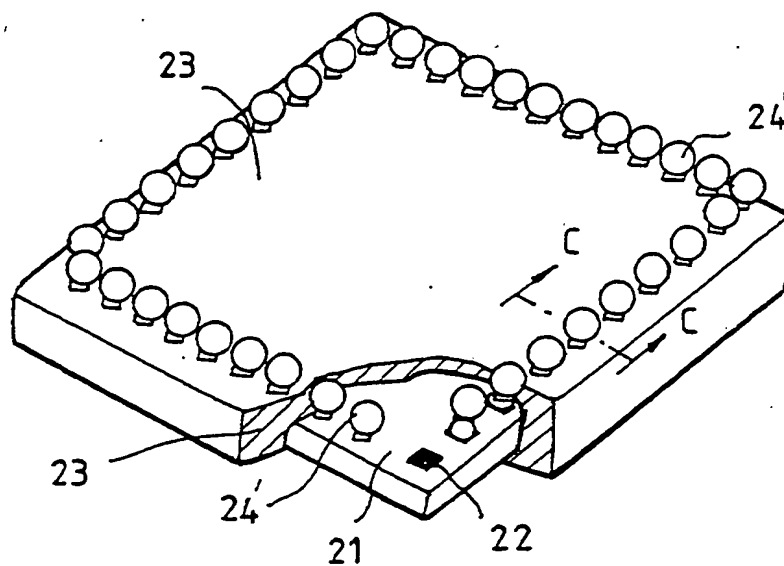


FIG. 10

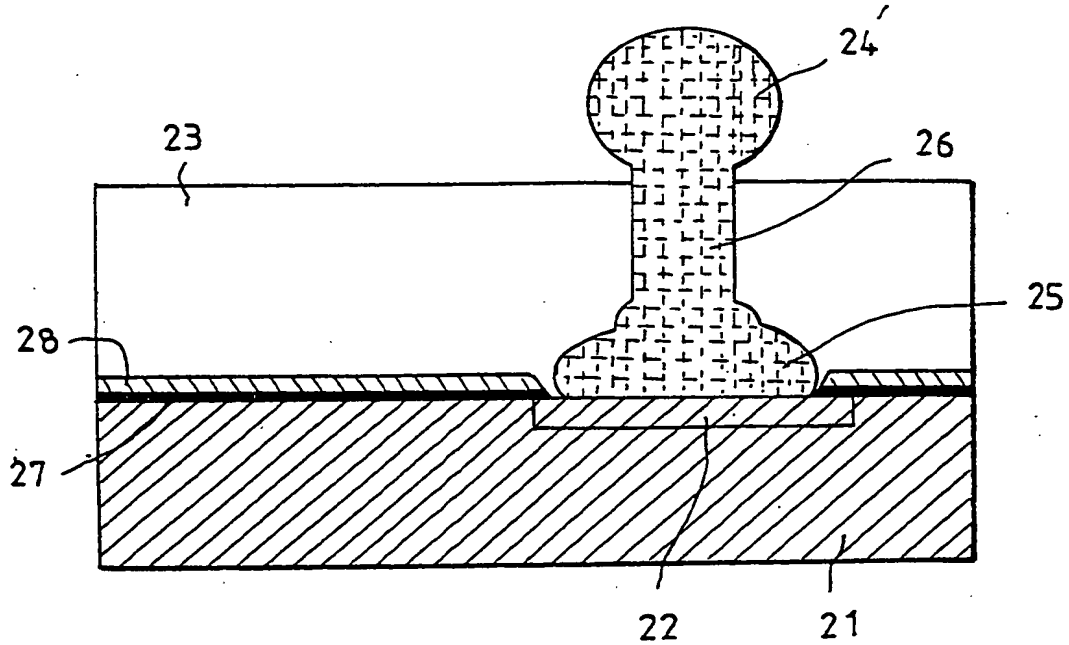


FIG. 11A

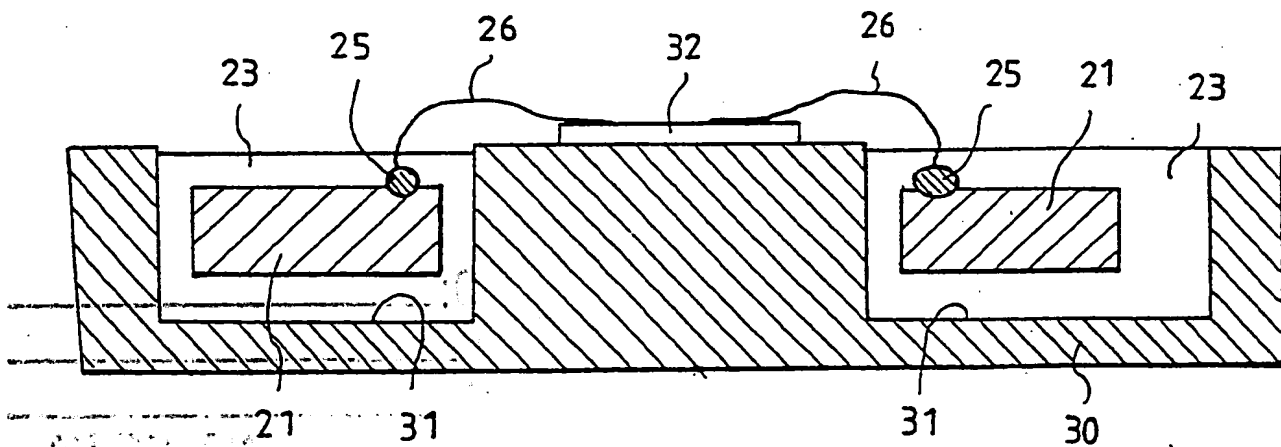


FIG. 11B

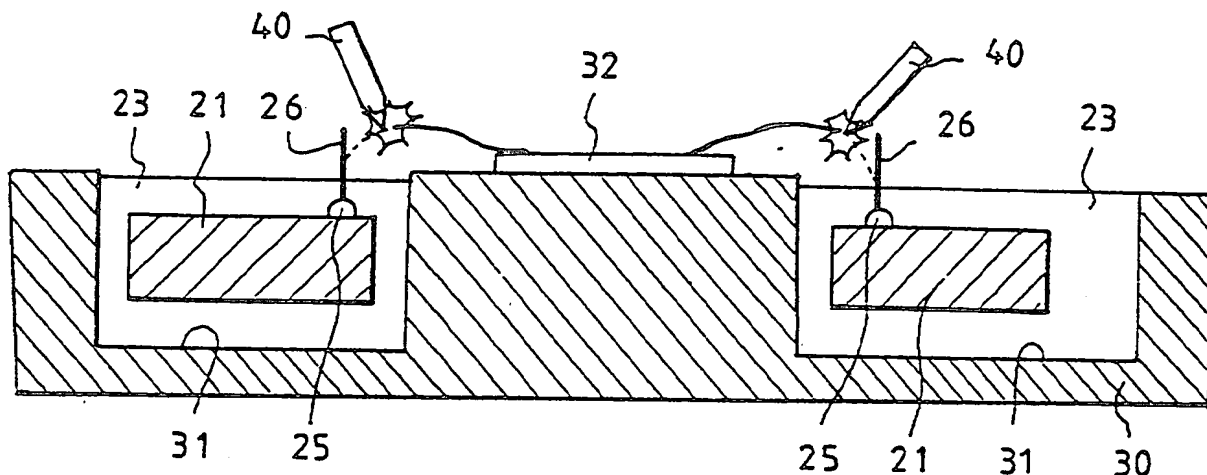
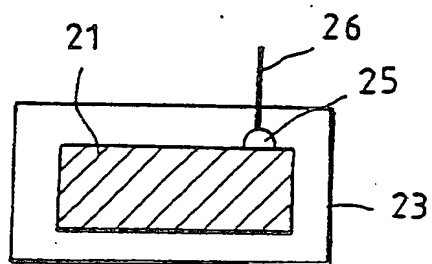


FIG. 11C



DOCKET NO: GR00P 1708

SERIAL NO: 09/833,260

APPLICANT: Hacke

LERNER AND GREENBERG P.A.

P.O. BOX 2480

HOLLYWOOD, FLORIDA 33022

TEL. (954) 925-1100

02 061/821